

# 分心刺激对注意缺陷多动障碍患儿 注意维持的影响

徐岩 周晓林 王玉凤

**【摘要】** 目的 探讨注意缺陷多动障碍(ADHD)患儿与正常儿童在注意维持能力上的差异,分心刺激在不同维持注意水平(高、低)上的作用,以及不同亚型 ADHD 患儿在维持注意能力上的异同。方法 通过认知行为实验,采用方差分析方法对 27 名 ADHD 患儿与 29 名正常儿童的维持注意能力以及分心刺激的干扰作用进行了探讨,并比较了 11 名混合型与 11 名注意缺陷型 ADHD 患儿的异同。结果 在非注意维持项目(优势反应)上,ADHD 患儿的错误率与正常儿童相比差异无显著性;与无分心刺激时相比,分心刺激阻碍了 ADHD 患儿对靶子的正确反应。在注意维持任务上,ADHD 患儿的错误率显著高于正常儿童;与无分心刺激时相比,分心刺激对 ADHD 患儿的反应起到了促进作用。注意缺陷型和混合型 ADHD 患儿结果表现基本一致。结论 ADHD 患儿存在注意维持缺陷;高、低注意维持水平上分心刺激所起的作用存在分离现象,注意缺陷型和混合型 ADHD 患儿在注意维持能力上没有表现出显著的差异。

**【关键词】** 注意缺陷障碍伴多动; 注意力

**Effects of distractors on sustained attention in children with attention deficit hyperactive disorder** XU Yan, ZHOU Xiaolin, WANG Yufeng. Department of Psychology, Peking University, Institute of Mental Health, Peking University, Beijing 100083, China

**【Abstract】 Objective** Using an experimental design combining the sustained attention task (CPT, SART) and the flanker task, we investigated: 1) whether children with attention deficit hyperactive disorder (ADHD) have deficits in their sustained attention; 2) whether distractors have different effects on response to targets at different sustained attention levels; 3) whether different subtypes of ADHD children show different patterns in sustained attention. **Methods** Subjects were recruited from elementary school (Grade 2 - 6). Twenty seven ADHD children (23 male, 4 female) and 29 normal controls (24 male, 5 female) were matched by IQ and age. The cognitive experiment measuring reaction times and error rates was conducted on a computer using DMDX software. ADHD and normal children's performance in sustained attention and the effect of distractors were analyzed, and the results of subtypes of ADHD were compared. **Results** ADHD children and normal children did not show significant differences in error rates in their response to dominant (non-attentional) item. However, distractors impaired ADHD children's response to targets. ADHD children also showed more errors than normal children in the sustained attention task, but compared with the non-distractor condition, distractors facilitated their response. **Conclusions** ADHD children have deficits in their sustained attention, reflecting the deficits in brain development. More importantly, this study found that the effects of distractors in sustained attention can be dissociated according to the level of demand on sustained attention: distractors interfered with responses to targets when the demand on sustained attention was low, and they facilitated responses to targets when the demand on sustained attention was high. There were no significant differences between ADHD-inattentive type and ADHD-combined type in their deficits in sustained attention.

**【Key words】** Attention deficit disorder with hyperactivity; Attention

基金项目:国家自然科学基金(30070260),国家攀登计划(95-专-09),教育部博士点基金(99000127),科学技术重点项目基金(01002),人文社会科学重点研究基地重大项目基金,高等学校骨干教师基金的资助。

作者单位:300074 天津师范大学心理与行为研究中心(徐岩,周晓林)北京大学精神卫生研究所(王玉凤)

注意缺陷多动障碍(ADHD)是注意功能损伤导致的典型病症,是一种常见的、早发的发展性精神障碍,主要症状之一是不能集中注意。美国《精神障碍诊断与统计手册》第四版(DSM-IV)从注意不能和多动冲动两个维度将 ADHD 分为 3 个亚型:注意缺陷

型、多动冲动型、混合型。

实际生活中的注意维持多伴随各种干扰存在,但目前针对 ADHD 患儿,将选择性注意和维持性注意结合起来,讨论分心刺激对维持注意任务影响的研究还很少;针对 ADHD 不同亚型的实验研究也不多见。2001 年 8 月,本研究考察了 ADHD 患儿选择注意下(有干扰存在)的注意维持问题,并对不同亚型的 ADHD 患儿进行了讨论,报告如下。

## 对象和方法

### 一、对象

小学 2~6 年级儿童 30 名,智商处在正常水平。根据《美国精神障碍诊断与统计手册》第四版(DSM-IV)确诊为 ADHD,实验前未用过治疗 ADHD 的药物;所有 ADHD 患儿均由北京精神卫生研究所门诊诊断,并按照美国儿童障碍工作组编制的儿童临床诊断性会谈量表对 ADHD 患儿进行分类,混合型和注意缺陷型儿童列入 ADHD 组,共 29 名。后因两名被试无法顺利完成任务被剔除。最后,共 27 例入组分析,其中注意缺陷型 16 例,混合型 11 例,男 23 人,女 4 人,平均年龄为 10.4 周岁,平均瑞文成绩为 50%~70%。

正常对照组儿童来自北京市某小学 2~6 年级,从每一年级抽出一个班,共 5 个班 200 多名学生,经儿童心理卫生问卷和瑞文推理测验筛查,选出与实验组匹配的正常对照组儿童 29 名(男 24 名,女 5 名),平均年龄为 9.8 周岁,平均瑞文成绩为 50%~70%。两组儿童年龄差异无显著性( $t = 1.288, P > 0.1$ ),均为右利手。

### 二、方法

每次在计算机屏幕呈现 1 或 2 个数字(数字为 48 号字),其中靶刺激(黑色数字)出现在屏幕中央,有两类:第一类为黑色数字 5,要求被试按右键;第二类为黑色非 5 数字(1、2、3、4、6、7、8、9),要求被试按左键。被试对黑色非 5 数字按左键的反应占多数(90%,270 项),为优势反应;对靶刺激 5 按右键的反应数目很少(10%,30 项),为非优势反应。我们用颜色区分出了靶子和分心刺激,靶刺激为黑色数字,分心刺激为伴随靶刺激出现的红色数字。要求被试忽略红色分心刺激,只对黑色靶刺激进行反应。红色分心刺激随机出现在靶子的左边或右边,分心刺激与靶刺激之间距离为 2 度视角。在一个项目中,分心刺激可能与靶刺激同时出现,也可能不出现。在优势反

应中,分心刺激与靶刺激同时出现的项目为 30 个;非优势反应中,分心刺激与靶刺激同时出现的项目为 20 个。一共有 300 个项目,随机呈现,每一项目呈现时间 950 ms(刺激呈现时间为 250 ms,后掩蔽为“#####”,呈现时间为 700 ms)。

### 三、仪器与程序

实验设备为 PC 机,17 寸显示器,实验视觉呈现时显示分辨率为 640 × 480。实验实施使用 DMDX 系统,该系统呈现与计时精度均为 1 ms。数字在计算机屏幕正中间顺序呈现。要求被试注意计算机屏幕的中央,只对出现在屏幕中央的黑色的字做出按键反应。对黑色的数字 5,用右手拇指按反应盒上的右键,对于其他所有的非 5 黑色数字,用左手拇指按反应盒上的左键。要求被试既快又准地做出反应。正式实验中间被试有一次休息。正式实验之前有一个练习。

### 四、统计学方法

本研究采用 SPSS 统计软件包对实验数据进行了 2(刺激类别) × 2(被试类别)的方差分析。

## 结 果

### 一、ADHD 总体与对照组的比较

优势反应,有分心刺激时,对靶子的反应时延迟,错误率上升, $P$  值均  $< 0.01$ ;而两组间差异均无显著性,其中 ADHD 组错误率稍高,但未达到显著界值。非优势反应,有分心刺激时,对靶子的反应时差异无显著性,而错误率下降( $P < 0.01$ );两组间反应时差异无显著性,但 ADHD 组错误率高于对照组( $P < 0.05$ )(表 1)。

### 二、两类不同亚型 ADHD 的比较

注意缺陷型 ADHD 患儿与混合型 ADHD 患儿在年龄上差异有显著性( $t = 3.872, P < 0.01$ )。由于被试人数限制,我们进一步对两亚型 ADHD 患儿进行了匹配,选出 11 例注意缺陷型患儿与混合型患儿进行比较,其中注意缺陷型(9 男 2 女)平均年龄为 10.0 岁,平均瑞文成绩为 50%~70%;混合型(9 男 2 女)平均年龄为 9.2 岁,平均瑞文成绩为 50%~70%。

优势反应有分心刺激时,对靶子的反应时推迟,错误率上升, $P$  值均  $< 0.01$ ;而两亚型间差异均无显著性。非优势反应,有分心刺激时,对靶子的反应时差异无显著性,而错误率下降( $P < 0.001$ );两亚型间反应时、错误率差异均无显著意义(表 2)。

表 1 各因素(组间、有无分心刺激)总体反应时和错误率的比较

| 组别             | 反应时(ms)       |       |     | 有无分心刺激<br>比较 F 值 | 错误率(%)        |       |       | 有无分心刺激<br>比较 F 值 |
|----------------|---------------|-------|-----|------------------|---------------|-------|-------|------------------|
|                | 有分心刺激         | 无分心刺激 | 效应量 |                  | 有分心刺激         | 无分心刺激 | 效应量   |                  |
| 非 5 数字(左键优势反应) |               |       |     |                  |               |       |       |                  |
| ADHD 组(n=27)   | 674           | 564   | 110 | 138.97*          | 9.0           | 2.0   | 7.0   | 33.17*           |
| 对照组(n=29)      | 639           | 524   | 115 |                  | 5.6           | 0.6   | 5.0   |                  |
| 组间比较 F 值       |               |       | <1  |                  | 3.80(P=0.056) |       |       |                  |
| 数字 5(右键非优势反应)  |               |       |     |                  |               |       |       |                  |
| ADHD 组(n=27)   | 678           | 704   | -26 | <1               | 31.9          | 43.0  | -11.1 | 25.76*           |
| 对照组(n=29)      | 616           | 599   | 17  |                  | 19.8          | 33.1  | -13.3 |                  |
| 组间比较 F 值       | 3.48(P=0.068) |       |     |                  | 4.48**        |       |       |                  |

注: \* P<0.001, \*\* P<0.05, 各交互作用 P 值均>0.05

表 2 各因素(组间、有无分心刺激)总体反应时和错误率的影响比较

| 组别             | 反应时(ms)       |       |     | 有无分心刺激<br>比较 F 值 | 错误率(%) |       |       | 有无分心刺激<br>比较 F 值 |
|----------------|---------------|-------|-----|------------------|--------|-------|-------|------------------|
|                | 有分心刺激         | 无分心刺激 | 效应量 |                  | 有分心刺激  | 无分心刺激 | 效应量   |                  |
| 非 5 数字(左键优势反应) |               |       |     |                  |        |       |       |                  |
| 注意缺陷型(n=11)    | 636           | 550   | 86  | 43.31*           | 8.2    | 1.6   | 6.6   | 9.63*            |
| 混合型(n=11)      | 791           | 647   | 144 |                  | 10.0   | 2.3   | 7.7   |                  |
| 组间比较 F 值       | 3.26(P=0.086) |       |     |                  |        | <1    |       |                  |
| 数字 5(右键非优势反应)  |               |       |     |                  |        |       |       |                  |
| 注意缺陷型(n=11)    | 685           | 678   | 7   | <1               | 31.9   | 43.0  | -11.1 | 11.06*           |
| 混合型(n=11)      | 782           | 822   | -40 |                  | 19.8   | 33.1  | -13.3 |                  |
| 组间比较 F 值       | 3.08(P>0.1)   |       |     |                  |        | <1    |       |                  |

注: \* P<0.001, 各交互作用 P 值均>0.05

## 讨 论

维持性注意是指在一段时间内对同一刺激保持注意,它是注意的一个子过程。在日常生活中,在需要集中注意力的时候,我们需要抑制无关信息的干扰,注意与干扰的关系就成为注意研究的基本问题之一。侧抑制(flanker)任务是了解这些关系的有效途径。经典的 flanker 任务要求被试对处于注意中心的靶子刺激做出判别反应,靶子刺激周围伴随的非靶刺激称为 flanker<sup>[1]</sup>。

维持性注意一直是 ADHD 患儿注意研究的重点问题。许多研究已经表明,ADHD 患儿的维持注意存在缺损<sup>[2-4]</sup>。但也有学者提出了疑问,认为 ADHD 患儿注意的维持困难可能是受其他因素影响后的外在表现<sup>[5]</sup>Zentall 和 Leung 等<sup>[6,7]</sup>指出,如果额外刺激能够提高 ADHD 患儿的觉醒水平,他们的认知功能就可能与正常儿童的认知水平相当。

本研究吸收了视觉注意维持任务和 flanker 干扰任务的特点,设计了有分心刺激存在的维持性注意任务。在实验中,被试对靶子数字做出按键反应,这些反应依刺激数目比例的多少分为两种,一种是优势反应,这类反应占绝大多数;另一种是非优势反

应,这类反应较少。在每种反应条件下,又分为有分心刺激出现和无分心刺激(只有靶刺激)出现两种情况。分心刺激的出现可能会引起反应冲突,也就是产生干扰。我们预计,如果儿童维持注意能力差,他们就很难对持续进行的任务保持注意,表现为反应时的延长和错误率的增加。对于分心刺激在维持注意任务中的作用,根据 Zentall 等人的实验结论,我们预计,分心刺激的干扰可能会提高 ADHD 的作业成绩,尤其是在非优势反应上。

本实验的结果显示,优势反应下,ADHD 患儿反应时略长于正常儿童反应时,错误率稍高于正常儿童;两组儿童有分心刺激时的反应时均长于无分心刺激时的反应时,有分心刺激时的错误率均高于无分心刺激时的错误率。在非优势反应下,ADHD 患儿错误率显著高于正常儿童。有分心刺激时的反应时与无分心刺激时的反应时差异不大。与一般人的预测相反,对 ADHD 患儿和正常儿童来说,在非优势反应条件下,分心刺激出现时的错误率反而比无分心刺激时的错误率低,分心刺激的出现促进了维持注意任务的正确完成。分心刺激对 ADHD 患儿和正常儿童的影响效应一致。在维持注意任务上,注意缺陷型和混合型 ADHD 患儿没有显著差别;注意

维持缺损模式、程度基本一致;分心刺激对两类型儿童有类似的影响。

一、干扰可能存在时 ADHD 患儿与正常儿童的维持注意能力

在非优势反应下,ADHD 组儿童的反应错误率显著低于对照组儿童,这一结果说明了 ADHD 患儿的注意维持困难。由于注意维持功能与大脑额叶和顶叶皮层,尤其是右半球额叶与顶叶机能有着密切的联系<sup>[8]</sup>,我们可以推测,ADHD 患儿右额叶、顶叶脑功能(注意警觉网络功能)受到了损伤。而在优势反应下,儿童不需要付出太多的努力即能保持注意,做出正确的反应。我们的实验结果显示,优势反应下 ADHD 患儿的表现只是略差于正常儿童。

上述结果可以很好地用认知能量模型来解释<sup>[2]</sup>。国外许多学者早已把注意能量、激活、警觉(注意维持)联系起来。Parasuraman 等人<sup>[9]</sup>指出,维持注意任务或警觉任务可以反映一段时间中的能量分配损失。ADHD 患儿的能量唤醒水平低、激活不足,对稀少刺激保持注意的努力程度不足,很难抑制优势反应,因此,在非优势反应下,他们的表现与正常儿童差距较大;而在优势反应下,对频繁出现刺激的反应不需要很强的唤醒水平与激活水平,因此 ADHD 患儿与正常儿童的作业表现差距不大。

二、分心刺激对注意维持的影响

本研究更关心分心刺激在两种反应条件下对注意维持的影响,以及 ADHD 和正常儿童应付分心刺激的异同。我们看到,在非优势反应中,也就是需要维持注意的任务上,分心刺激出现时错误率反而比无分心刺激时的错误率低,分心刺激的出现促进了维持性注意任务的正确完成。Zentall 等人<sup>[6]</sup>提出,如果额外的刺激能够提升 ADHD 患儿的唤醒水平,提高注意能量的分配,他们的认知功能就可能达到或接近正常儿童的水平。Leung 等人<sup>[7]</sup>发现,在听觉持续作业任务(CPT)任务中,额外的刺激可以促进 ADHD 患儿的作业成绩,缩小和正常儿童之间的差距。在非优势反应下,分心刺激提升了儿童的注意唤醒水平,从而提高了儿童的警觉能力,提高了对靶刺激的注意,从而在 ADHD 患儿和正常儿童反应中产生了分心刺激的促进作用。在不需要过高唤醒水平时(即在优势反应下),分心刺激只能分散对靶刺激的注意,阻碍任务的正确完成。应该注意到,分心刺激在优势和非优势反应中的作用,对 ADHD 患儿是如此,对正常儿童也基本如此。

三、注意缺陷型与混合型的比较

注意缺陷型和混合型之间在维持注意任务上没有发现显著差别,两亚类型在注意维持上的缺损模式、程度基本一致;分心刺激对两类型儿童的影响也相似。ADHD 的两个基本维度是注意缺陷和多动冲动。DSM-IV 中混合型是注意缺陷和多动冲动的混合。混合型与注意缺陷型 ADHD 患儿之间有共同的因素——注意缺陷。一部分混合型 ADHD 患儿可能随着年龄的增长而转化为注意缺陷型。由于本实验的设计探查的是 ADHD 患儿的注意维持能力,两种亚型儿童有相同的表现也不足为奇。但本结果并不排除这两类儿童在其他执行功能上出现差异的可能性。比如,Houghton<sup>[10]</sup>等人的研究发现,ADHD 混合型儿童在反应抑制上的缺陷似乎比注意缺陷型儿童更严重,混合型儿童与正常儿童在反应抑制上的差别更大。

总之,我们利用本研究设计的注意维持加干扰任务,探讨了 ADHD 患儿与正常儿童的视觉注意维持能力的异同,考察了在非优势反应和优势反应条件下,分心刺激对靶子注意和加工的影响。结果表明 ADHD 患儿存在注意维持缺陷;在不需高度维持注意(优势反应)的情况下,分心刺激阻碍了被试对靶子的正确反应;而在需要高度注意维持情况下,分心刺激起到了促进作用。分心刺激在高、低维持注意水平上所起作用分离的。注意缺陷型和混合型 ADHD 患儿在注意维持能力上没有表现出显著的差异。此外,本研究结果提示,维持注意任务(比如 CPT)可以作为临床 ADHD 诊断的辅助手段,但是它对亚类型的区分不敏感。ADHD 患儿在高、低注意维持水平上分心刺激所起的作用表现出的分离现象提示我们,外界的分心刺激并不是在任何情况下都会严重干扰 ADHD 患儿的认知活动,有时也会相对提升 ADHD 患儿的成绩。这对 ADHD 患儿的训练与矫正也有一定的提示作用。

#### 参 考 文 献

- 1 Sanders AF, Lamers JM. The Eriksen flanker effect revisited. *Acta Psychologica*, 2002, 109, 41-56.
- 2 Sergeant J. The cognitive-energetic model: an empirical approach to attention deficit hyperactivity disorder. *Neurosci Biobehav Rev*, 2000, 24: 7-12.
- 3 Oades RD. Differential measures of "sustained attention" in children with attention deficit / hyperactivity or tic disorders: relations to monoamine metabolism. *Psychiatry Res*, 2000, 93: 165-178.
- 4 Barkley RA. Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: constructing a unifying theory of ADHD. *Psychol Bull*,

1997, 121(1): 65-94.

5 Kuntsi J, Stevenson J. Hyperactivity in children: a focus on genetic research and psychological theories. *Clin Child Fam Psychol Rev*, 2000, 3(1): 1-23.

6 Zentall SS, Zentall TR. Optimal stimulation: a model of disordered activity and performance in normal and deviant children. *Psychol Bull*, 1983, 94: 446-471.

7 Leung JP, Leung PWL, Tang CSK. A vigilance study of ADHD and control children: event rate and extra-task stimulation. *J Dev Phys Disabil*, 2000, 12: 187-201.

8 Berger A, Posner MI. Pathologies of brain attentional networks.

*Neurosci Biobehav Rev*, 2000, 24(1): 3-5.

9 Parasuraman R, Davies DR. A taxonomic analysis of vigilance performance. In: Mackie RR, editor. *Vigilance: theory, operational performance and physiological correlates*. New York: Plenum, 1997. 559-574.

10 Houghton S, Douglas G, West J, et al. Differential patterns of executive function in children with attention-deficit hyperactivity disorder according to gender and subtype. *J Child Neurol*, 1999, 14: 801-805.

(收稿日期: 2003-01-20)

(本文编辑: 付晓霞)

## 病例报告

### 15 号染色体短臂缺失性婴儿型慢性粒细胞白血病一例

左英熹 张乐萍 刘桂兰

患儿男, 7 个月。主因“皮疹 2 个月, 面色苍白 1 个月”于 2002 年 5 月 20 日入院。体检: 生命体征平稳, 贫血貌, 面部及双上肢散在红色斑疹, 压之不褪色。咽充血, 双肺未闻及干湿啰音, 心率 116 次/min, 律齐。腹软, 肝肋下 8 cm, 质韧, 脾肋下线 13 cm, 线 5 cm, 质韧。实验室检查: 白细胞计数  $14.18 \times 10^9/L$ , 血红蛋白 78.1 g/L, 网织红细胞计数 0.017, 血小板计数  $48.8 \times 10^9/L$ 。碱性磷酸酶阳性率 9%。血红蛋白电泳: 胎儿血红蛋白 (HbF) 0.077, 成人血红蛋白 (HbA) 0.89, HbA<sub>2</sub> 0.03。胸骨骨髓涂片见骨髓增生 ~ 级, 粒红 = 3 1, 原始粒细胞为 0.04, 早幼粒细胞为 0.05, 中幼粒细胞为 0.18, 部分中幼粒细胞胞体大, 颗粒稍多, 晚幼粒细胞为 0.10, 杆状核细胞为 0.09, 分叶核细胞为 0.05。杆状嗜酸性细胞为 0.02, 分叶嗜酸性细胞为 0.01, 中幼嗜碱性细胞为 0.01。早幼红以下各期细胞可见, 偶见幼红巨幼粒变, 胞浆空泡, 成熟红细胞大小不等。淋巴细胞为 0.30, 均为成熟淋巴细胞。颗粒巨核细胞 4 个, 血小板少。流式细胞术免疫分型示“异常髓系表型, 肿瘤细胞占 0.10, 表达 CD<sub>7</sub>、CD<sub>34</sub>、CD<sub>117</sub>、CD<sub>38</sub>、人类白细胞抗原 DR、髓过氧化物酶”。BCR/ABL 融合基因阴性。24 h 培养 G 显带染色体检查为 46, XY, 15p<sup>-</sup>。诊断为“慢性粒细胞白血病”。给予反维甲酸、泼尼松、阿糖胞苷化疗。发病 5 个月时患儿再次出现全身散在红色丘疹、进行性腹胀, 枕后及颈部可及绿豆大小浅表淋巴结, 肝脾较前稍增大。骨髓涂片示“原 + 幼淋占 0.60”, 为急性淋巴细胞白血病 (简称急淋变), 给予 6-巯基嘌呤、泼尼松、长春新碱、胸腺肽、依托泊甙 (VP16)、干扰素 治疗。发病 9 个

月时复查骨髓处于慢性期。患儿现继续口服 6-巯基嘌呤及泼尼松维持化疗, 仍处于慢性期, 继续随访。

讨论: 婴儿型慢性粒细胞白血病发病率极低, 多见于 4 岁以下儿童, 且临床表现与成人慢性粒细胞白血病有显著差别。婴儿型慢性粒细胞白血病起病较急, 发热、贫血、出血等症状多见, 多伴有典型皮疹, 多见淋巴结肿大; 不具有成人型慢性粒细胞白血病中常见的 t(9;22)(q34;q11)(Ph<sup>1</sup> 染色体), 核型异常少见, 部分可见 7 单体或其他异常<sup>[1,2]</sup>。大量临床资料表明, 化学治疗不能达到完全缓解, 骨髓移植是唯一能够明显改善预后的治疗方法<sup>[1]</sup>。发病年龄小于 1 岁的患儿可能获得较长时间的生存<sup>[1]</sup>。此例患儿发病年龄 7 个月, 临床表现及实验室检查均符合慢性粒细胞性白血病, 诊断明确。患儿 BCR/ABL 融合基因阴性, 染色体检查见 15 号染色体短臂缺失 (15p<sup>-</sup>)。在国内外文献中均未有此种核型异常的报道。此例患儿发病 5 个月即发生急淋变, 但化疗后可以缓解, 长期处于慢性期, 对治疗的反应尚可。从此例患儿的临床诊疗过程中我们可以得到提示, 即在 15 号染色体短臂上可能存在与慢性粒细胞白血病发病有关的基因。

#### 参 考 文 献

1 Arico M, Biondi A, Pui CH. Juvenile myelomonocytic leukemia. *Blood*, 1997, 90: 479-488.

2 Pui CH, Kane JR, Crist WM. Biology and Treatment of infant leukemias. *Leukemia*, 1995, 9: 762-769.

(收稿日期: 2002-12-31)

(本文编辑: 滕淑英)

作者单位: 100044 北京市 北京大学人民医院儿科